

19. FRENCH REPUBLIC

**INSTITUT NATIONAL DE LA
PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE¹**

PARIS

11. Publication No.:
(to be used only for reproduction orders)

2 760 403

12. National Registration No.:

97 02819

51. Int.Cl6: B 41 F 35/02, B 08 B 7/00

12.

PATENT APPLICATION

A1

22. Registration date: 05.03.97

30. Priority:

43. Date of public release of
application: 11.09.98 Bulletin 98/37.

56. List of documents cited in
preliminary search report: *please refer
to the end of this dossier*

60. References to other related national
documents:

71. Applicant(s): *LASERALP INDUSTRIE SOCIETE A
RESPONSABILITE LIMITEE - FR*

72. Inventor: MICHEL MONTELLIER and DANIEL
BASILE

73. Holder(s):

74. Agent(s): CABINET HECKE

**54. LASER CLEANING PROCESS FOR ALL TYPES OF CYLINDERS USED IN THE
PRINTING INDUSTRY AND APPARATUS USING THE SAID PROCESS.**

57. Dry, laser cleaning process for all types of cylinders (10) used in the printing industry and apparatus using the said process (8) (15) (16) (17). The object of the present invention is a dry, laser cleaning apparatus for cylinders used in the printing industry (10), incorporating an automation (8) (16) (17) and aspiration (14) system for the particles detached, and involving the use of safety features (15) linked to laser regulations.

The problem posed is that of high-quality cleaning in any location, avoiding the use of solvents, chemicals or other products, which does not damage the surface treated, and incorporating an aspiration system for the particles ejected, while at the same time safeguarding against the risks inherent in the use of laser beams in an industrial environment.

One of the main applications of the invention is the cleaning of so-called "screened" cylinders (engraved on ceramics or metals) used in the printing industry, notably flexographic printing.

¹ The French authority governing intellectual property rights

This Page Blank (uspto)

The object of the present invention is a process and apparatus for dry, laser cleaning for all types of cylinders used in the printing industry.

The technical sector of the invention is the field of cleaning.

One of the main applications of the invention is cleaning cylinders used in the printing industry without using any liquids, water, solvents, etc. with no contact of any kind being made with the surface to be cleaned, and without incorporating the cleaning operation into the operation of the printing machine.

A large number of patents are known in this field. Most of them involve using liquids (water, solvents or washing agents) or using scrapers or cloths, which may or may not be wet, and come into contact with or rub against the surface to be cleaned.

Processes that do not exhibit these characteristics, and use a laser source, have been the subject of patent applications lodged, a few examples of which may be cited; there are also those that use lasers to destroy, weld or engrave, etc. which also involve surface treatments, but for a purpose different from cleaning alone.

Thus we may cite patent application FR 2 708 877 published on 17.02.95 in Bulletin 95/07 submitted by the Cabinet Beau de Loménie on behalf of *Société Anonyme ONET* concerning a "Process and apparatus for self-checked decontamination of surfaces with a laser" comprising at least one laser beam selected from within the ultraviolet wavelength spectrum between 190 and 360 nanometres², the main application of which is decontamination of the surfaces of premises, equipment and pipework contaminated by radio-elements or chemical elements.

Application EP 3 803 87 published on 01.08.90 by the *Agence Régionale de Développement Technologique (A.R.D.T.)* concerning a "Process for surface cleaning with a laser" specially adapted for stone or other substrate materials for the purpose of renovating monuments, *objets d'art*, antiques, etc. using a laser beam, the peak power of which lies between several tenths of a megawatt per cm² and several tens of megawatts per cm², with a wavelength of between 500 and 1100 nanometres.

Patent application D 0 607 506 A1 published by Mr Franz Waizmann on 27.07.94 in Bulletin 94/30 concerning a "Process and apparatus for cleansing objects, notably printing machine cylinders, of impurities without coming into contact with these objects" comprising the removal of impurities in the form of paint residues, fibres and dust from cylinders as part of a printing machine's process using a laser beam directed onto the surface to be cleaned. This process uses an "Excimer"-type laser beam with a wavelength of between 100 and 400 nanometres, an energy density of between 0.5 J/cm² and 150 J/cm², and incorporates the cleaning process into the operation of the printing machine, which involves cleaning the residues prior to drying.

All of these known processes clearly show that the principle of surface cleaning by laser is known and allows a variety of applications, some of which require additional equipment and a choice of laser type, in terms of frequency, power, etc. However, even though they meet certain needs, none of these apparatus or methods is really satisfactory at the present time in cases where high-quality cleaning is desired, without using any liquids, without coming into contact with the surface, outside the production machine, so as not to immobilise it and with an automated cleaning apparatus allowing the surface to be treated uniformly with an optimum quality level.

Thus the problem posed is that of how to clean the surface without damaging or modifying the structure of the material constituting it, while at the same time preventing the particles removed from being deposited again.

² Translator's Note: it is assumed that each time it occurs, *manomètre* should actually read *nanomètre*.

This Page Blank (uspto)

The figures that follow show one example of an embodiment of the invention but are in no way limiting in nature; other embodiments are possible within the framework of the scope and extent of this invention, particularly in terms of adaptations of the aspiration process and the automation process.

Figure 1 shows the detail of the surface covering obtained by laser impacts.

Figure 2 shows a perspective view of the cylinder while cleaning is in progress.

Figure 3 shows a diagrammatic view of the laser head and the aspiration apparatus.

Figure 4 shows a general diagrammatic view of the apparatus as a whole.

One solution to the problem posed is a process for cleaning the surface of printing rollers or cylinders (10) that have become clogged after being used in the printing process, once the said cylinders have been removed from the printing machine, which involves completely drying out the residual matter to be stripped or cleaned off, and using at least one laser beam (11) carried by an optical fibre (18), which produces a laser impact (1) on the cylinder (10) with a uniformly distributed energy (using a "Top Hat" beam instead of a "Gaussian" beam emitted by a direct laser shot). The laser beam (11), within the infrared wavelength spectrum projected onto the said surface, and an apparatus that supports and rotates the cylinder (16) (17) at a user-definable speed linked to an apparatus allowing lateral travel (8) of the laser head (9) at a speed that can also be defined by the user, thus achieving a precise and even covering of the entire surface to be cleaned (1) (2) (3) (4) (5) (6), and an aspiration apparatus (14) incorporated into the laser head (9) which both evacuates the cleaning residues (13) and protects the laser head (9) from grime; the process according to the invention is such that:

- a pulsed YAG technology laser is used, in association with an optical fibre, which or may not be flexible (18), and is used as a means to carry the laser beam;

- the beam wavelength is selected within a spectrum above 35 800 nanometres as a function of the nature of the matter clogging the cylinder;

- the energy density of the laser beam is set within a range below 0.5 J/cm^2 as a function of the characteristics of the material to be cleaned and the pulse frequency between 10 and 100 Hz as a function of the nature of the matter clogging the cylinder and the speed of travel (8) of the beam (11) over the said surface;

- the cylinder (10) is positioned over a horizontal base (17) allowing the cylinder (10) to rotate (16) around its own axis; its rotation speed (7) is set as a function of the lateral speed of travel (8) of the laser beam (11) and its setting parameters referred to above;

- as the laser head (9) travels (8), the residues ejected (13) by the laser impacts (12) are evacuated using a system (15) that incorporates aspiration (14) and the laser head (9) to prevent the said residues (13) being deposited again.

The result is a new apparatus that can be transported and used on the customer's own site (17), solves the problem and meets the objectives set, and eliminates the drawbacks of the currently known systems.

The invention applies to printing cylinders or rollers (10) made of various kinds of materials, notably so-called "screened" cylinders made of engraved ceramics or chromium-plated engraved metal.

The operating parameters of the process and the apparatus according to the invention will therefore be selected in terms of the number of pulses, frequency of use, energy density, beam size (11) (one or more fibres (18)) and scanning (8) and rotation (7) speed as a function of the materials to be cleaned, the degree of clogging and within the bands previously indicated.

Other advantages of the present invention may be cited, such as the fact that it creates no industrial waste, such as cleaning fluids, which is important in terms of protecting the environment by reducing the overall volume of industrial waste.

$$10 = 1010$$

$$10010 = 5010$$

$$4515 \text{ } 0.010$$

$$1010 \text{ } 5010$$

$$4515 \text{ } 0.10$$

$$0.50 \text{ } 10$$

$$0.10 = 0.032$$

$$10 \text{ } 22000$$

per sec -
50 per sec
0.10

This Page Blank (uspto)

CLAIMS

1. Dry, laser cleaning process for all types of cylinders (10) used in the printing industry, notably cylinders engraved on ceramics and metals, characterised by:

- the use of a pulsed YAG technology laser, associated with an optical fibre (18) used to carry the laser beam (11);

- the choice of a beam wavelength within an infrared spectrum selected as a function of the nature of the matter clogging the cylinder;

- setting the energy density of the laser beam (11) within a range below 0.5 J/cm^2 as a function of the characteristics of the material to be cleaned;

- the choice of a pulse frequency between 10 and 100 Hz as a function of the nature of the matter clogging the cylinder and the speed of travel of the beam over the said surface;

2. Laser cleaning process according to claim 1, characterised by the use of a laser source associated with an optical fibre (18) allowing cylinders (10) to be cleaned on an industrial site in complete safety with regard to the danger posed by laser radiation, thus allowing energy to be uniformly distributed (the "Top Hat" beam derived from an optical fibre as against the "Gaussian" beam emitted by a direct shot);

3. Laser cleaning process according to claims 1 and 2, characterised by a system that supports and rotates (16) (17) the cylinder (10) and links in the lateral travel (8) of the laser head (9), allowing the cleaning of so-called "screened" printing cylinders, notably those made of engraved ceramics and chromium-plated engraved metal;

4. Laser cleaning process according to any of claims 1 to 3, characterised by control of the rotation speed (7) of the cylinder (10) and the lateral speed of travel (8) of the laser beam (11), thus producing a precise and even covering (1) (2) (3) (4) (5) (6) of the cylinder surface (10);

This Page Blank (uspto)

FRENCH REPUBLIC

PRELIMINARY SEARCH
REPORT

National registration number

INSTITUT NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLEestablished on the basis of the most
recent claims lodged prior to
commencement of the searchFA 544008
FR 9702819

| DOCUMENTS CONSIDERED RELEVANT | | Claims concerned by the application examined | |
|---|--|--|---|
| Category | Document cited, indicating relevant sections if appropriate | | |
| X | DE 44 27 152 A (JET LASER SYSTEM) * entire document * | 1-4 | |
| | --- | | |
| D, X | EP 0 607 506 A (BALDWIN- GEGENHEIMER GMBH) * entire document * | 1-4 | |
| | --- | | |
| D, A | EP 0 380 387 A (ARDT) * abstract; figure 1 * * column 6, line 17 – line 39 * | 1-2 | |
| | --- | | |
| | | | TECHNICAL DOMAINS SEARCHED (Int.CL.6) |
| | | | B41F |
| Completion date of search 5 November 1997 | | Examiner T. Helpö | |
| CATEGORY OF DOCUMENTS CITED X: particularly relevant in its own right Y: particularly relevant in combination with another document in the same category A: relevant <i>vis-à-vis</i> at least one claim or general technological background O: not disclosed in writing P: document inserted | | T: theory or principle on which the invention is based E: patent document benefiting from a date prior to the registration date and which was only published on that registration date or a subsequent date D: cited in the application L: cited for other reasons &: member of the same family, corresponding document | |

This Page Blank (uspto)

D1

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 760 403

②1 N° d'enregistrement national : 97 02819

⑤1 Int Cl⁶ : B 41 F 35/02, B 08 B 7/00

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 05.03.97.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 11.09.98 Bulletin 98/37.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : LASERALP INDUSTRIE SOCIETE A
RESPONSABILITE LIMITEE — FR.

⑦2 Inventeur(s) : MONTELLIER MICHEL et BASILE
DANIEL.

⑦3 Titulaire(s) :

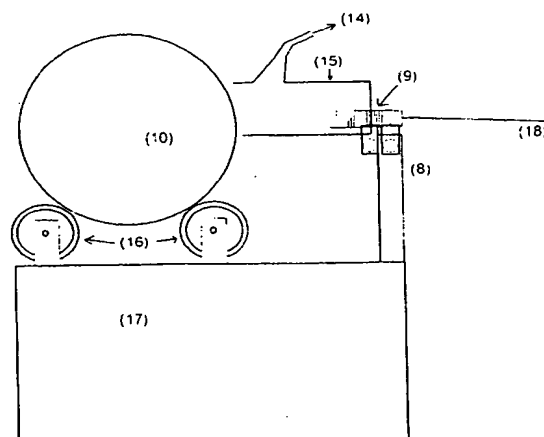
⑦4 Mandataire(s) : CABINET HECKE.

⑤4 PROCÉDE DE NETTOYAGE LASER POUR TOUS CYLINDRES UTILISES DANS L'IMPRIMERIE ET
DISPOSITIFS METTANT EN ŒUVRE LE DIT PROCÉDE.

⑤7 Procédé de nettoyage par voie sèche et par laser pour
tous cylindres (10) utilisés dans l'imprimerie et dispositif
mettant en oeuvre ledit procédé (8) (15) (16) (17). La pré-
sente invention a pour objet un dispositif de nettoyage par
voie sèche et par laser des cylindres d'imprimerie (10), inté-
grant un système d'automatisation (8) (16) (17) et d'aspira-
tion (14) des particules détachées, et associant l'utilisation
d'éléments de sécurité (15) liés à la réglementation laser.

Le problème posé est le nettoyage en tous lieux, en
n'utilisant aucun produits solvant, chimique ou autre, en as-
surant un niveau qualitatif de nettoyage élevé tout en res-
pectant la surface traitée, et en intégrant un système
d'aspiration des particules éjectées, tout en se préservant
des risques inhérents à l'utilisation du faisceau laser en mi-
lieu industriel.

Une des applications principales de l'invention est le net-
toyage des cylindres dit " tramés " (gravés sur céramiques
ou métaux) utilisés dans l'imprimerie, notamment la flexo-
graphie.



FR 2 760 403 - A1



La présente invention a pour objet un procédé et dispositif de nettoyage par voie sèche et par laser pour tous les cylindres utilisés dans l'imprimerie.

Le secteur technique de l'invention est le domaine du nettoyage.

Une des applications principales de l'invention est le nettoyage des cylindres dans
5 l'imprimerie sans utilisation d'aucun liquide, eau, solvants,...., sans contact d'aucune manière que ce soit avec la surface à nettoyer, et sans intégrer l'opération de nettoyage dans le fonctionnement de la machine à imprimer.

Dans ce domaine, on connaît un grand nombre de brevets. La plupart, avec utilisation de liquides (eau, solvants ou agents de lavages), ou avec l'utilisation de
10 racles ou étoffes, mouillés ou non, et entrants en contact ou frottement avec la surface à nettoyer.

N'entrant pas dans ces caractéristiques, et utilisant une source laser, des procédés ont fait l'objet de dépôts de demandes de brevets, dont on peut citer quelques références ; sans compter les utilisations du laser pour détruire, souder, graver,....
15 qui concernent également des traitements de surface mais dans un objectif différent du nettoyage seul.

On relève ainsi la demande de brevet FR 2 708 877 publiée le 17.02.95 Bulletin 95/07 du Cabinet Beau de Loménie pour la Société Anonyme ONET concernant un "Procédé et dispositif de décontamination autocontrôlé de surfaces
20 par laser" comprenant au moins un faisceau laser choisi dans la gamme de longueur d'onde de l'ultraviolet comprise entre 190 et 360 nanomètres, dont l'application principale est la décontamination de surfaces de locaux, d'équipements, de tuyauteries,... contaminées par des radioéléments ou des éléments chimiques.

La demande EP 3 803 87 publiée le 01/08/90 de l'Agence Régionale
25 de Développement Technologique (A.R.D.T.) concernant "Procédé de nettoyage d'une surface par un laser" spécialement adapté pour la pierre ou autres matériaux support dans un objectif de rajeunissement de monuments, d'objets d'art, antiquités,.... utilisant un rayon laser dont la puissance crête est comprise entre quelques dixièmes de mégawatts par cm² et quelques dizaines de mégawatts par cm²
30 et dont la longueur d'onde est comprise entre 500 et 1100 nanomètres.

La demande de brevet D 0 607 506 A1 publiée le 27.07.94 Bulletin 94/30 de M. Franz WAIZMANN concernant " Procédé et dispositif pour décaper la saleté d'objets en particulier de cylindres de machines à imprimer, sans contact avec ces
35 objets" comprenant le nettoyage de la saleté sous forme de reste de peintures, de fibres et de poussières sur les cylindres dans le process d'une machine à imprimer au moyen d'un rayon laser dirigé sur la surface à nettoyer. Ce procédé utilise un rayon laser de type "Excimer" d'une longueur d'onde de 100 à 400 nanomètres,

d'une densité d'énergie de 0,5 J/cm² à 150J/cm², et intégrant le process de nettoyage au fonctionnement de la machine à imprimer sous tendant le nettoyage de résidus avant séchage.

Tous ces procédés connus montrent bien que le principe du nettoyage de surface par laser est connu et permet diverses applications dont certaines nécessitent des équipements complémentaires ainsi qu'un choix de type de laser, en terme de fréquence, puissance....., mais aucun de ces dispositifs ou méthodes même s'ils répondent à certains besoins, n'est vraiment satisfaisant à ce jour quand on désire un nettoyage de haute qualité, sans utilisation de liquides, sans contact avec la surface, en dehors de la machine de production de manière à ne pas l'immobiliser et avec un dispositif automatisé de nettoyage qui permet de traiter uniformément la surface avec un niveau qualitatif optimum.

Aussi, le problème posé est de pouvoir nettoyer la surface, sans agresser ni modifier la structure du matériau qui la constitue, en évitant la redéposition des particules enlevés.

Les figures ci-après représentent un exemple de réalisation de l'invention mais n'ont aucun caractère limitatif, d'autres réalisations sont possibles dans le cadre de la portée et de l'étendue de cette invention, en particulier dans les adaptations du processus d'aspiration et du process d'automatisation.

La figure 1 représente le détail du recouvrement obtenu de la surface par les impacts laser.

La figure 2 représente une vue en perspective du cylindre en cours de nettoyage.

La figure 3 représente une vue schématique de la tête laser et du dispositif d'aspiration.

La figure 4 représente une vue schématique générale de l'ensemble du dispositif.

Une solution au problème posé est un procédé de nettoyage de surface des rouleaux ou cylindres d'imprimerie (10) encrassés suite à leur utilisation dans le process d'impression, après démontage desdits cylindres de la machine à imprimer entraînant le séchage complet des résidus de matières à décoller ou nettoyer, et utilisant au moins un faisceau laser (11) transporté par fibre optique (18), qui permet d'obtenir un impact laser (1) sur le cylindre (10) avec une énergie uniformément répartie (faisceau "Top Hat au lieu de faisceau "Gaussien" issu d'un tir laser direct). Le faisceau laser (11), dans la gamme de longueur d'onde de l'infrarouge projeté sur ladite surface, et un dispositif permettant le support et la rotation du cylindre (16) (17) à une vitesse paramétrable couplé à un dispositif permettant un déplacement latéral (8) de la tête laser (9) à une vitesse elle aussi paramétrable permettant de couvrir de manière précise et régulière l'ensemble de la surface à nettoyer (1) (2) (3)

(4) (5) (6), et un dispositif d'aspiration (14) intégré à la tête laser (9) permettant à la fois l'évacuation des résidus de nettoyage (13) et la protection des salissures de la tête laser (9); le procédé suivant l'invention est tel que :

- on utilise un laser de technologie YAG pulsé associé à une fibre optique
5 souple ou non (18), utilisée comme moyen de transport du faisceau laser ;

- on choisit la longueur d'ondes du faisceau dans une gamme supérieure à 35 800 nanomètres en fonction de la nature de l'encrassement ;

- on règle la densité d'énergie du faisceau laser dans une gamme inférieure à 0,5 J/cm² en fonction des caractéristiques du matériau à nettoyer et la fréquence
10 d'impulsion entre 10 et 100 Hz en fonction de la nature de l'encrassement et de la vitesse de déplacement (8) du faisceau (11) sur ladite surface ;

- on positionne le cylindre (10) sur une base horizontale (17) permettant la rotation (16) du cylindre (10) sur lui-même dont on règle la vitesse de rotation (7) en fonction de la vitesse de déplacement latéral (8) du faisceau laser (11) et des
15 paramètres de réglages suscités de celui-ci ;

- Au fur et à mesure du déplacement (8) de la tête laser (9), on aspire le panache de résidus éjectés (13) par les impacts laser (12) avec un système (15) qui intègre l'aspiration (14) et la tête laser (9) pour éviter la redéposition desdits résidus (13).

20 Le résultat est un nouveau dispositif transportable et utilisable sur le site du client (17), répondant au problème et aux objectifs fixés et permettant d'éliminer les inconvénients des systèmes connus à ce jour.

L'invention s'applique aux cylindres ou rouleaux d'imprimerie (10) de divers types de matériaux, notamment les cylindres dits "tramés" en céramiques gravés, ou
25 métalliques gravés chromés.

Les paramètres d'utilisation du procédé et du dispositif suivant l'invention seront donc choisis en ce qui concerne le nombre d'impulsions, la fréquence d'utilisation, la densité d'énergie, la taille du faisceau (11) (une ou plusieurs fibres (18)), la vitesse de balayage (8) et de rotation (7) en fonction des matériaux à
30 nettoyer, de l'état d'encrassement et dans les plages indiquées précédemment.

On pourrait citer d'autres avantages de la présente invention tel que le fait qu'il n'y ait pas de création de déchets industriels, comme les fluides de nettoyage, ce qui est important pour la protection de l'environnement par la réduction du volume total des déchets industriels.

REVENDEICATIONS

1 . Procédé de nettoyage par voie sèche et par laser pour tous les cylindres (10) utilisés dans l'imprimerie, notamment les cylindres gravés sur céramiques et métaux, caractérisé par :

- l'utilisation d'un laser de technologie YAG pulsé associé à une fibre optique

5 (18) utilisée pour le transport du faisceau laser (11);

- le choix d'une longueur d'ondes du faisceau dans une gamme de l'infrarouge choisie en fonction de la nature de l'encrassement ;

- le réglage de la densité d'énergie du faisceau laser (11) dans une gamme inférieure à 0,5 J/cm² en fonction des caractéristiques du matériau à nettoyer ;

10 - le choix de la fréquence d'impulsion entre 10 et 100 Hz en fonction de la nature de l'encrassement et de la vitesse de déplacement du faisceau sur ladite surface ;

15 2 . Procédé de nettoyage par laser selon la revendication 1, caractérisé par l'utilisation d'une source laser associée à une fibre optique (18) permettant de nettoyer les cylindres (10) sur le site industriel, en toute sécurité quant au danger du rayonnement laser, et permettant aussi de répartir uniformément l'énergie (le faisceau "Top Hat" issu d'une fibre optique par rapport au faisceau "Gaussien" issu d'un tir direct) ;

20 3 . Procédé de nettoyage par laser selon les revendications 1 et 2, caractérisé par un système assurant le support et la rotation (16) (17) du cylindre (10) et couplant le déplacement latéral (8) de la tête laser (9), permettant le nettoyage des cylindres d'imprimerie dit "tramés", notamment céramiques gravés, métalliques gravés chromés ;

25 4 . Procédé de nettoyage par laser selon l'une quelconque des revendications 1 à 3 , caractérisé par une maîtrise de la vitesse de rotation (7) du cylindre (10) et de la vitesse de déplacement latéral (8) du faisceau laser (11) permettant ainsi de couvrir de manière précise et régulière (1) (2) (3) (4) (5) (6) la surface du cylindre (10) ;

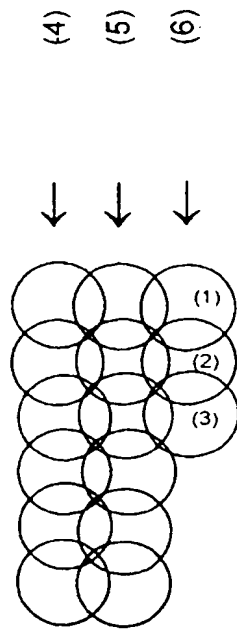


FIGURE 1

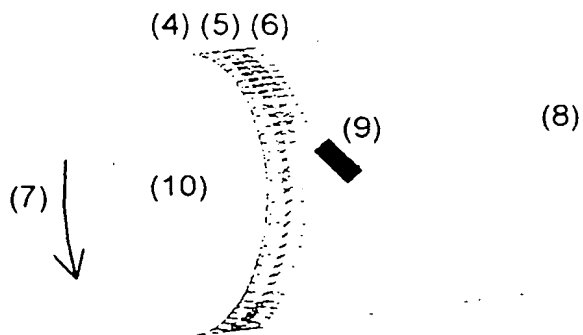


FIGURE 2



SDOCID: <FR__2760403A1_I_>

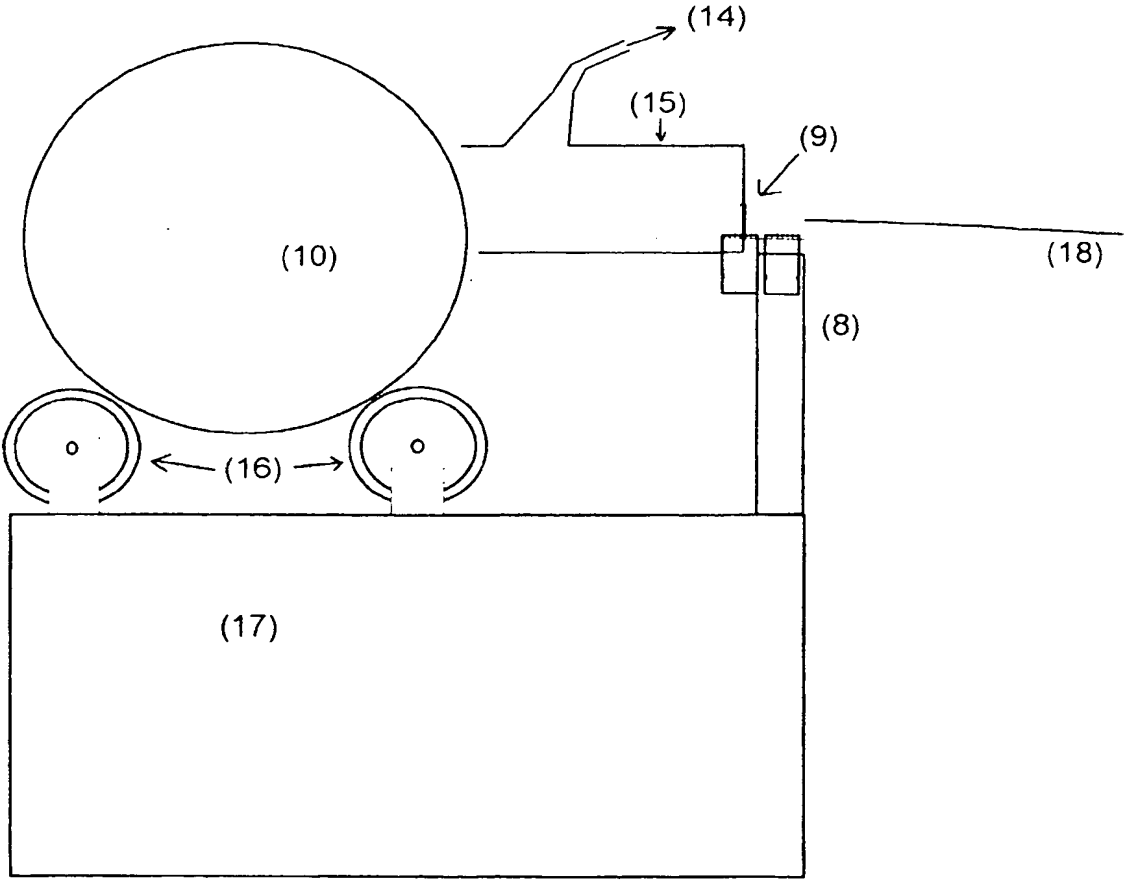


FIGURE 4

**INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE**

RAPPORT DE RECHERCHE PRELIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 544008
FR 9702819

| DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS | | Revendications concernées de la demande examinée |
|--|---|--|
| Catégorie | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes | |
| X | DE 44 27 152 A (JET LASER SYSTEME) * le document en entier * | 1-4 |
| D,X | EP 0 607 506 A (BALDWIN-GEGENHEIMER GMBH) * le document en entier * | 1-4 |
| D,A | EP 0 380 387 A (ARDT) * abrégé; figure 1 * * colonne 6, ligne 17 - ligne 39 * | 1,2 |
| | | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.6) |
| | | B41F |
| Date d'achèvement de la recherche | | Examineur |
| 5 novembre 1997 | | Helpiö, T. |
| CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES | | |
| X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non écrite P : document intermédiaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant | | |

This Page Blank (uspto)